

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-058250

(43)Date of publication of application : 03.03.1998

(51)Int.Cl.

B23P 21/00  
 B23K 3/06  
 B23P 19/00  
 B23P 19/04  
 B25J 15/06  
 // H01L 21/60

(21)Application number : 08-217021

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 19.08.1996

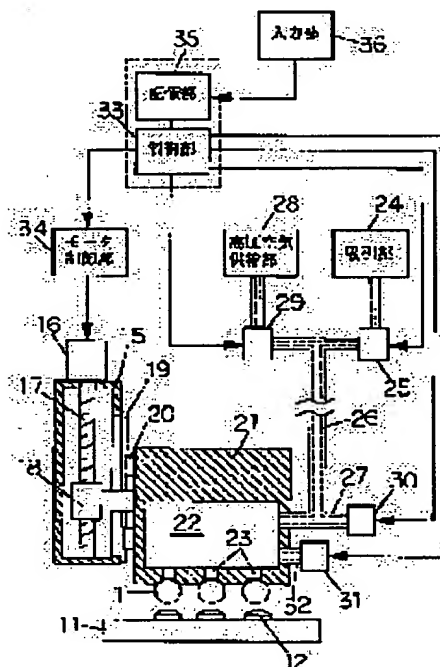
(72)Inventor : SAKAI TADAHIKO  
 SAKAMI SEIJI

## (54) CONDUCTIVE BALL MOUNTING METHOD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To establish a conductive ball mounting method to allow mounting of conductive balls, which are vacuum sucked to the undersurface of a suction head, on a pad of a work at a high speed.

**SOLUTION:** A suction head 21 makes vacuum suction of each conductive ball 1 to a suction hole 23 and mounts it on a pad 12 of a work 11. The internal space 22 of the suction head 21 is connected to the suction part 24 through the first valve 25 and further connected to a high pressure air supply part 28 through the second valve 29. A third valve 30 and a fourth valve 31 for vacuum destruction are connected to the space 22. The suction head 21 sinks to allow the ball 1 to ground on the pad 12 and then rises, when the second valve 29 should be opened to put the space 22 in a positive pressure so that the vacuum state is destructed, and then the third valve 30 and fourth valve 31 are opened to put the space 22 in the atmospheric pressure. Thereby the ball 1 separates from the suction hole 23 certainly and is mounted on the pad 12.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3228140

[Date of registration]

07.09.2001

Best Available Copy

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim]**

[Claim 1] the adsorption \*\*\*ed by the inferior surface of tongue of an adsorption head in the conductive ball with which the feed zone was equipped by carrying out vacuum suction of the interior of an adsorption head, after carrying out vacuum adsorption and taking up to a hole Down / elevation operation is made to perform on an adsorption head to the work positioned by the positioning section. The loading technique of the conductive ball which is the loading technique of a conductive ball of carrying a conductive ball on the pad of a work, and is characterized by giving a positive pressure to the interior of the aforementioned adsorption head, and destroying a vacua when a conductive ball is carried on the pad of the aforementioned work.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed description]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the loading technique of a conductive ball of carrying a conductive ball on the pad of a work.

[0002]

[Prior art] The technique using conductive balls, such as a solder ball, as technique of manufacturing the work with bumps, such as a flip chip, is learned. It has the advantage that this technique carries out vacuum adsorption of the conductive ball with which the feed zone of a conductive ball was equipped, and takes it up on the inferior surface of tongue of an adsorption head, it carries on the pad of a work, and many conductive balls can be collectively carried in a work.

[0003] Drawing 9 is explanatory drawing of the loading technique of the conventional conductive ball, and an adsorption head performs down / elevation operation in the upper part of a work, and it shows a mode that a conductive ball is carried on the pad of a work. the adsorption the conductive ball 1 was \*\*\*\*ed in large numbers by whose inferior surface of tongue of the adsorption head 2 in drawing 9 (a) — vacuum adsorption is carried out at the hole 3 Vacuum suction of the interior of the adsorption head 2 is carried out, and it serves as negative pressure at the suction section (outside of drawing). On the pad 5 of a work 4, flux 6 is applied beforehand. As a work 4, it is a semiconductor chip, a substrate, etc. which were started from the wafer.

[0004] Next, as shown in drawing 9 (b), the adsorption head 2 is dropped, while the conductive ball 1 is landed on a pad 5, vacuum suction inside the adsorption head 2 is stopped, and the vacuum adsorbed state of the conductive ball 1 is canceled. then, the conductive ball 1 and adsorption — external air trespasses upon the interior of the adsorption head 2 from the crevice between holes 3 (refer to dashed-line arrow head), and the interior of the adsorption head 2 serves as atmospheric pressure Then, if the adsorption head 2 is raised as shown in drawing 9 (c), the conductive ball 1 is carried on a pad 5. Then, a work 4 is sent to a heating furnace, the conductive ball 1 is carried out [ make / heating and melting, solidify, etc. / it ], and a bump is formed on a pad 5.

[0005]

[Object of the Invention] As shown in drawing 9 (b), while the above-mentioned conventional technique drops the adsorption head 2 and lands the conductive ball 1 on a pad 5 Since the adsorption head 2 was raised after stopping vacuum suction of the adsorption head 2 interior, and external air's trespassing upon the interior of the adsorption head 2 and fully destroying a vacua, the tact time which carries the conductive ball 1 on a pad 5 became long, and there was a trouble where a productivity did not go up.

[0006] as shown in drawing 9 (b) and (c), when the conductive ball 1 is carried on a pad 5 as a means to solve such a trouble, the adsorption head 2 is vibrated by the shaker (not shown) — making — adsorption, although the method of improving a detached building of the conductive ball 1 from a hole 3 is also learned even if it is this technique — a remarkable tact time — requiring — moreover, adsorption of the conductive ball 1 — the detached building from a hole 3 had the trouble where it was not necessarily certain

[0007] Therefore, this invention aims at offering the loading technique of a conductive ball that it is high-speed on the inferior surface of tongue of an adsorption head, and the conductive ball by which

vacuum adsorption was carried out can be carried on the pad of a work on it.

[0008]

[The means for solving a technical problem] the adsorption \*\*\*\*ed by the inferior surface of tongue of an adsorption head in the conductive ball with which the feed zone was equipped when this invention carried out vacuum suction of the interior of an adsorption head, after carrying out vacuum adsorption and taking up to a hole Down / elevation operation is made to perform on an adsorption head to the work positioned by the positioning section. It was the loading technique of a conductive ball of carrying a conductive ball on the pad of a work, and when a conductive ball was carried on the pad of the aforementioned work, a positive pressure is given to the interior of the aforementioned adsorption head, and the vacua was destroyed.

[0009]

[Gestalt of implementation of invention] destroying the vacua of the interior positively, when an adsorption head carries a conductive ball in the pad of a work according to this invention — adsorption — the conductive ball by which vacuum adsorption was carried out at the hole — quick — adsorption — it can be made to be able to separate from a hole and can certainly carry in a pad

[0010] (Gestalt 1 of enforcement) For drawing 1, the front view of the loading equipment of the conductive ball of the gestalt 1 of enforcement of this invention and drawing 2 are [ explanatory drawing of a loading operation of the loading equipment of this conductive ball and drawing 4 of the block diagram of the adsorption head of the loading equipment of this conductive ball and drawing 3 ] the timing diagrams of an operation of the adsorption head of the loading equipment of this conductive ball.

[0011] First, with reference to drawing 1, the whole loading equipment structure of a conductive ball is explained. 10 is a container as a feed zone of a conductive ball, and the conductive ball 1 is contained by the interior. 9 is a pedestal. 11 is a work and many pads 12 are formed in the top. The work 11 is positioned on the positioning section 13. The positioning section 13 is a movable table, can carry out the horizontal displacement of the work 11 in the orientation of X, or the orientation of Y, and can adjust the position.

[0012] The move table 14 is formed in the upper part of a container 10 and the positioning section 13. The case 15 is held at the move table 14, and the adsorption head 21 is held at the case 15. \*\* [ a drive of the move table 14 / move / between a container 10 and the works 11 / along with the move table 14 / the case 15 and the adsorption head 21 ]

[0013] In drawing 2, the motor 16 is formed on the case 15. Moreover, the perpendicular feed screw 17 is formed in the interior of a case 15. The feed screw 17 is equipped with the nut 18, and the adsorption head 21 is combined with the nut 18. Therefore, if a motor 16 drives and a feed screw 17 rotates, a nut 18 will move up and down along with a feed screw 17, and the adsorption head 21 will also move up and down. That is, the motor 16, the feed screw 17, and the nut 18 serve as the vertical-movement means of the adsorption head 21. It is the perpendicular guide rail by which 19 was prepared in the front face of a case 15, and the slider which 20 is prepared in the tooth back of the adsorption head 21, and carries out a fitting to this guide rail 19, and shows a guide rail 19 and the slider 20 to vertical movement of the adsorption head 21.

[0014] drawing 2 — setting — the interior of the adsorption head 21 — space 22 — it is — moreover — the inferior surface of tongue — adsorption — the hole 23 is \*\*\*\*ed in large numbers 24 is the suction section and is connected to space 22 through the 1st valve 25 and piping 26 and 27. 28 is the hyperbaric-pressure air supply section, and is connected to space 22 through the 2nd valve 29 and piping 26 and 27. 30 is the 3rd valve and is connected to space 22 through piping 27. 31 is the 4th valve and is connected to space 22 through piping 32. 33 is a control section and controls the suction section 24, the hyperbaric-pressure air supply section 28, the 1st valve 25, the 2nd valve 29, the 3rd valve 30, the 4th valve 31, and the motor control section 34. The motor control section 34 controls a drive of a motor 16. 35 is the storage section and memorizes data required for operation of equipment. 36 is the input sections, such as a keyboard and a mouse, and performs a required entry of data etc.

[0015] The loading equipment of this conductive ball consists of the above configurations, and explains the whole operation below. moving the adsorption head 21 to the upper part of a container 10, and performing down / elevation operation in drawing 1, there — adsorption — to a hole 23,

vacuum adsorption of the conductive ball 1 is carried out, and it is taken up. Next, it moves to the upper part of a work 11, and the adsorption head 21 performs down / elevation operation again there, and carries the conductive ball 1 on the pad 12 of a work 11.

[0016] Next, with reference to drawing 3 and drawing 4, an operation of the adsorption head 21 is explained in detail. In drawing 4, (a) shows the height of the adsorption head 21. Moreover, (b), (c), and (d) show the opening-and-closing operation of the 1st valve 25, the 2nd valve 29, the 3rd valve 30, and the 4th valve 31, respectively. Moreover, (e) shows change of the internal pressure of the space 22 of the adsorption head 21.

[0017] In drawing 4 (a), while the adsorption head 21 starts a down to timing t1 as shown in drawing 4 (b) when performing the adsorption operation for taking up the conductive ball 1 with which the adsorption head 21 was \*\*\*\*ed by the container 10, the 1st valve 25 is opened and starts vacuum suction of the space 22 by the suction section 24. Thereby, as shown in drawing 4 (e), the internal pressure of space 22 falls from atmospheric pressure to negative pressure. and the timing t2 — the adsorption head 21 — a down — stopping — the conductive ball 1 — adsorption — vacuum adsorption is carried out at a hole 23. Next, while the adsorption head 21 starts elevation to timing t3, the move operation to a work 11 is started. In addition, the 2nd valve 29, the 3rd valve 30, and the 4th valve 31 are closed between the above.

[0018] Subsequently, the adsorption head 21 shifts to a loading operation from a move operation. That is, a down is started to timing t4 and a down is ended to timing t5. (a) of drawing 3 shows the status of timing t4. The adsorption head 21 is located in right above [ of a work 11 ] in this status. In addition, on the pad 12, flux 33 is already applied by the flux application means not to illustrate at this time. Moreover, drawing 3 (b) shows the status of timing t5. In this status, the conductive ball 1 lands on a pad 12.

[0019] Next, while vacuum suction by the suction section 24 is stopped by closing the 1st valve 25 to timing t6, the 2nd valve 29 is opened and air is sent to space 22 from the hyperbaric-pressure air supply section 28. Thereby, the vacuum break of the inside of space 22 is carried out, and as shown in drawing 4 (e), the internal pressure rises abruptly and changes from negative pressure to a positive pressure momentarily. Next, to timing t7, the 3rd valve 30 or the 4th valve 31 is opened. Then, space 22 is \*\*\*\*ed with the exterior, external air is momentarily introduced in space 22, and the internal pressure of space 22 falls from a positive pressure abruptly to atmospheric pressure (timing t8). moreover, having dropped the adsorption head 21, in order for the conductive ball 1 not to be blown away between timing t6-t8 by the air which blows off from the space 22 used as the positive pressure — carrying out — suction — the position is regulated so that the conductive ball 1 may not move by the hole 23.

[0020] above — carrying out — space 22 — between timing t6 to the timing t8 — negative pressure → positive pressure → atmospheric pressure — rapid — changing — adsorption — a hole 23 cancels the vacuum adsorbed state of the conductive ball 1 positively. Then, while the 3rd valve 30 to timing t8 or the 4th valve 31 is closed, the adsorption head 21 starts elevation (refer to drawing 3 (c)), and a series of loading operation is ended. giving a positive pressure to space 22 from this technique and the hyperbaric-pressure air supply section 28 as mentioned above, and performing the vacuum break in space 22 positively — adsorption — a detached building of the conductive ball 1 from a hole 23 can be improved, and the conductive ball 1 can be carried on the pad 12 of a work 11 for a short time. In addition, timing t1-t8 is beforehand registered into the storage section 35 as program data.

[0021] (Gestalt 2 of enforcement) Drawing 5 is the block diagram of the adsorption head of the loading equipment of the conductive ball of the gestalt 2 of enforcement of this invention, and drawing 6 is the timing diagram of an operation of the adsorption head of the loading equipment of this conductive ball.

[0022] In drawing 5, the 1st valve 25 and 2nd valve 29 are connected to the space 22 of the adsorption head 21 by piping 26, and it does not have the 3rd valve 30 and 4th valve 31 of the gestalt 1 of enforcement. Next, an operation is explained with reference to drawing 6. Since the operation of timing t1-t7 is the same as that of the gestalt 1 of enforcement shown in drawing 4, an explanation is omitted.

[0023] Now, if air is supplied to space 22 from the hyperbaric-pressure air supply section 28 and

space 22 serves as a positive pressure to timing t7, the 2nd valve 29 will be closed and grant of a positive pressure will be stopped. then, the air in space 22 — adsorption — it starts leaking from few crevices between a hole 23 and the conductive ball 1, and the internal pressure of space 22 falls toward atmospheric pressure gradually Then, if predetermined time T passes, the adsorption head 21 will be raised to timing t8. This time T (time taken for the internal pressure of space 22 to fall to atmospheric pressure mostly) is carried out [ testing beforehand etc. and ], and is registered into the storage section 35. in addition, adsorption — between a hole 23 and the conductive ball 1, for the shakiness on a manipulation, or a molding error, few crevices are generated and the air in space 22 leaks outside from this crevice Moreover, time T will become long if timing t8' is incidentally set up in drawing 6 (d) when internal pressure turns into atmospheric pressure completely. Therefore, before internal pressure turns into atmospheric pressure completely, timing t8 may be set up in some positive pressure status, shortens time T by this, and it can shorten a tact time.

[0024] (Gestalt 3 of enforcement) Drawing 7 is the block diagram of the adsorption head of the loading equipment of the conductive ball of the gestalt 3 of enforcement of this invention, and drawing 8 is the timing diagram of an operation of the adsorption head of the loading equipment of this conductive ball.

[0025] In drawing 7 , the pressure sensor 38 is formed in the interior of space 22. The pressure sensor 38 is connected to the control section 33 through A/D converter 37. The internal pressure in space 22 is detected by the pressure sensor 38, and the \*\*\*\*\* is inputted into a control section 33.

[0026] Next, an operation is explained with reference to drawing 8 . Since the operation of timing t1-t7 is the same as that of the gestalt 1 of enforcement of drawing 4 , an explanation is omitted. With the gestalt 3 of this enforcement, the pressure of space 22 is measured by the pressure sensor 38, the 2nd valve 29 is closed to timing t7, and grant of a positive pressure is stopped. then, the air in space 22 — adsorption — it starts leaking from few crevices between a hole 23 and the conductive ball 1, and the internal pressure of space 22 falls gradually And if it is detected by the pressure sensor 38 that internal pressure fell to place constant-pressure P, the vacuum adsorbed state of the conductive ball 1 will be judged to be what was canceled substantially, and the adsorption head 21 will go up (timing t8). The conductive ball 1 is carried on the pad 12 of a work 11 by the above. In addition, the gestalt of this enforcement can also be combined with the gestalt 1 of enforcement.

[0027]

[Effect of the invention] destroying the vacua of the interior positively, when an adsorption head carries a conductive ball in the pad of a work according to this invention — adsorption — the conductive ball by which vacuum adsorption was carried out at the hole — quick — adsorption — it can be made to be able to separate from a hole and can certainly carry in a pad

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-58250

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月3日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 P 21/00	3 0 5		B 2 3 P 21/00	3 0 5 B
B 2 3 K 3/06			B 2 3 K 3/06	H
B 2 3 P 19/00	3 0 1		B 2 3 P 19/00	3 0 1 D
19/04			19/04	E
B 2 5 J 15/06			B 2 5 J 15/06	C

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-217021

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月19日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 境 忠彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 酒見 省二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

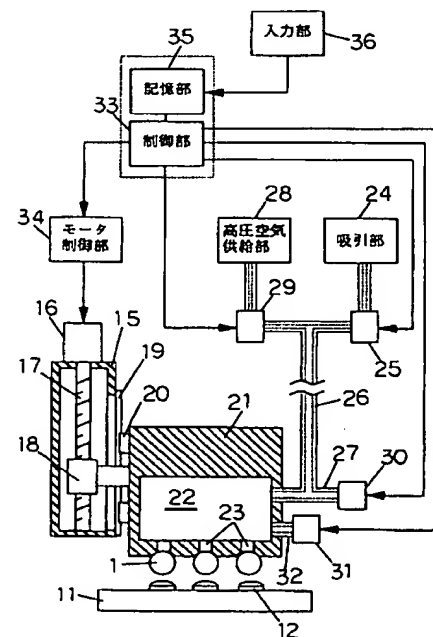
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 導電性ボールの搭載方法

(57) 【要約】

【課題】 吸着ヘッドの下面に真空吸着された導電性ボールを、高速度でワークのパッド上に搭載できる導電性ボールの搭載方法を提供すること。

【解決手段】 吸着ヘッド21は吸着孔23に導電性ボール1を真空吸着し、ワーク11のパッド12に搭載する。吸着ヘッド21の内部の空間22は、第1の弁25を介して吸引部24に接続され、また第2の弁29を介して高压空気供給部28に接続される。また空間22には真空破壊用の第3の弁30と第4の弁31が接続されている。吸着ヘッド21は下降して導電性ボール1をパッド12上に着地させ、次いで上昇するが、このとき第2の弁29を開いて空間22を正圧して真空状態を破壊し、次いで第3の弁30およびまたは第4の弁31を開いて空間22を大気圧にする。これにより導電性ボール1は吸着孔23から確実に離れてパッド12に搭載される。



17 送りねじ 23 吸着孔 30 第3の弁  
18 ナット 25 第1の弁 31 第4の弁  
22 空間 29 第2の弁



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】吸着ヘッドの内部を真空吸引することにより供給部に備えられた導電性ボールを吸着ヘッドの下面に開孔された吸着孔に真空吸着してピックアップした後、位置決め部に位置決めされたワークに対して吸着ヘッドに下降・上昇動作を行なわせて、ワークのパッド上に導電性ボールを搭載する導電性ボールの搭載方法であって、導電性ボールを前記ワークのパッド上に搭載する

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、導電性ボールをワークのパッド上に搭載する導電性ボールの搭載方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】フリップチップなどのバンプ付きのワークを製造する方法として、半田ボールなどの導電性ボールを用いる方法が知られている。この方法は、導電性ボールの供給部に備えられた導電性ボールを吸着ヘッドの下面に真空吸着してピックアップし、ワークのパッド上に搭載するものであり、多数個の導電性ボールをワークに一括して搭載できるという利点を有している。

20

【0003】図9は、従来の導電性ボールの搭載方法の説明図であって、吸着ヘッドがワークの上方で下降・上昇動作を行って、導電性ボールをワークのパッド上に搭載する様子を示している。図9(a)において、導電性ボール1は吸着ヘッド2の下面に多数開孔された吸着孔3に真空吸着されている。吸着ヘッド2の内部は吸引部(図外)に真空吸引されて負圧となっている。ワーク4のパッド5上には予めフラックス6が塗布されている。ワーク4としては、ウエハから切り出された半導体チップや基板などである。

30

【0004】次に図9(b)に示すように吸着ヘッド2を下降させ、導電性ボール1をパッド5上に着地させるとともに吸着ヘッド2の内部の真空吸引を停止して、導電性ボール1の真空吸着状態を解除する。すると導電性ボール1と吸着孔3の間のすき間から外部の空気が吸着ヘッド2の内部に侵入し(破線矢印参照)、吸着ヘッド2の内部は大気圧となる。そこで図9(c)に示すように吸着ヘッド2を上昇させれば、導電性ボール1はパッド5上に搭載される。この後、ワーク4を加熱炉へ送って導電性ボール1を加熱・溶融・固化させるなどして、パッド5上にバンプが形成される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来方法は、図9(b)に示すように、吸着ヘッド2を下降させて導電性ボール1をパッド5上に着地させるとともに、吸着ヘッド2内部の真空吸引を停止し、外部の空気が吸着ヘッド

50

2の内部に侵入して真空状態が十分に破壊されてから吸着ヘッド2を上昇させていたため、導電性ボール1をパッド5上に搭載するタクトタイムが長くなり、生産性があがらないという問題点があった。

【0006】このような問題点を解決する手段として、図9(b)、(c)に示すように導電性ボール1をパッド5上に搭載するときには、吸着ヘッド2を加振器(図示せず)により振動させ、吸着孔3からの導電性ボール1の離れをよくする方法も知られているが、この方法であってもかなりのタクトタイムを要し、また導電性ボール1の吸着孔3からの離れは必ずしも確実でないという問題点があった。

【0007】したがって本発明は、吸着ヘッドの下面に真空吸着された導電性ボールを、高速度でワークのパッド上に搭載できる導電性ボールの搭載方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、吸着ヘッドの内部を真空吸引することにより供給部に備えられた導電性ボールを吸着ヘッドの下面に開孔された吸着孔に真空吸着してピックアップした後、位置決め部に位置決めされたワークに対して吸着ヘッドに下降・上昇動作を行なわせて、ワークのパッド上に導電性ボールを搭載する導電性ボールの搭載方法であって、導電性ボールを前記ワークのパッド上に搭載するときには、前記吸着ヘッドの内部に正圧を付与して真空状態を破壊するようにした。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明によれば、吸着ヘッドが導電性ボールをワークのパッドに搭載するときには、その内部の真空状態を積極的に破壊することにより、吸着孔に真空吸着されていた導電性ボールを速かに吸着孔から離れさせ、パッドに確実に搭載することができる。

【0010】(実施の形態1)図1は、本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置の正面図、図2は同導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッドの構成図、図3は同導電性ボールの搭載装置の搭載動作の説明図、図4は同導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッドの動作のタイムチャートである。

40

【0011】まず、図1を参照して導電性ボールの搭載装置の全体構造を説明する。10は導電性ボールの供給部としての容器であり、その内部には導電性ボール1が収納されている。9は基台である。11はワークであり、その上面にはパッド12が多数個形成されている。ワーク11は位置決め部13上に位置決めされている。位置決め部13は可動テーブルであり、ワーク11をX方向やY方向へ水平移動させてその位置を調整することができる。

【0012】容器10と位置決め部13の上方には移動テーブル14が設けられている。移動テーブル14にはケース15が保持されており、ケース15には吸着ヘッ

ド21が保持されている。移動テーブル14が駆動すると、ケース15および吸着ヘッド21は移動テーブル14に沿って容器10とワーク11の間を移動する。

【0013】図2において、ケース15上にはモータ16が設けられている。またケース15の内部には、垂直な送りねじ17が設けられている。送りねじ17にはナット18が装着されており、吸着ヘッド21はナット18に結合されている。したがってモータ16が駆動して送りねじ17が回転すると、ナット18は送りねじ17に沿って上下動し、吸着ヘッド21も上下動する。すなわち、モータ16、送りねじ17、ナット18は吸着ヘッド21の上下動手段となっている。19はケース15の前面に設けられた垂直なガイドレール、20は吸着ヘッド21の背面に設けられてこのガイドレール19に嵌合するスライダであり、ガイドレール19とスライダ20は吸着ヘッド21の上下動を案内する。

【0014】図2において、吸着ヘッド21の内部には空間22があり、またその下面には吸着孔23が多数開孔されている。24は吸引部であって、第1の弁25や配管26、27を介して空間22に接続されている。28は高圧空気供給部であって、第2の弁29や配管26、27を介して空間22に接続されている。30は第3の弁であって、配管27を介して空間22に接続されている。31は第4の弁であって、配管32を介して空間22に接続されている。33は制御部であって、吸引部24、高圧空気供給部28、第1の弁25、第2の弁29、第3の弁30、第4の弁31およびモータ制御部34を制御する。モータ制御部34はモータ16の駆動を制御する。35は記憶部であって、装置の運転に必要なデータを記憶する。36はキーボードやマウスなどの入力部であって、必要なデータの入力などを行う。

【0015】この導電性ボールの搭載装置は上記のような構成より成り、次に全体の動作を説明する。図1において、吸着ヘッド21は容器10の上方へ移動し、そこで下降・上昇動作を行うことにより吸着孔23に導電性ボール1を真空吸着してピックアップする。次に吸着ヘッド21はワーク11の上方へ移動し、そこで再度下降・上昇動作を行って導電性ボール1をワーク11のパッド12上に搭載する。

【0016】次に図3および図4を参照して、吸着ヘッド21の動作を詳細に説明する。図4において、(a)は吸着ヘッド21の高さを示している。また(b)、(c)、(d)はそれぞれ第1の弁25、第2の弁29、第3の弁30および第4の弁31の開閉動作を示している。また(e)は吸着ヘッド21の空間22の内圧の変化を示している。

【0017】図4(a)において、吸着ヘッド21が容器10に貯留された導電性ボール1をピックアップするための吸着動作を行うときは、図4(b)に示すようにタイミングt1で吸着ヘッド21が下降を開始すると

もに第1の弁25は開いて吸引部24による空間22の真空吸引を開始する。これにより、図4(e)に示すように空間22の内圧は大気圧から負圧へ低下する。そしてタイミングt2で吸着ヘッド21は下降を停止し、導電性ボール1を吸着孔23に真空吸着する。次にタイミングt3で吸着ヘッド21は上昇を開始するとともに、ワーク11への移動動作を開始する。なお上記の間、第2の弁29、第3の弁30、第4の弁31は閉じている。

【0018】次いで吸着ヘッド21は移動動作から搭載動作へ移行する。すなわちタイミングt4で下降を開始し、タイミングt5で下降を終了する。図3の(a)は、タイミングt4の状態を示している。この状態で、吸着ヘッド21はワーク11の真上に位置する。なおこのとき、パッド12上には、図示しないフラックス塗布手段により、フラックス33がすでに塗布されている。また図3(b)は、タイミングt5の状態を示している。この状態で、導電性ボール1はパッド12上に着地する。

【0019】次に、タイミング6で第1の弁25を閉じることにより、吸引部24による真空吸引を中止するとともに、第2の弁29を開いて高圧空気供給部28から空間22に空気が送られる。これにより空間22内は真空破壊され、その内圧は図4(e)に示すように急激に上昇して負圧から正圧に瞬間的に切り替わる。次にタイミングt7で、第3の弁30およびまたは第4の弁31を開く。すると空間22は外部と連通して外部の空気は空間22内に瞬間的に導入され、空間22の内圧は正圧から大気圧へ急激に低下する(タイミングt8)。また、タイミングt6～t8の間は、正圧となった空間22から吹き出す空気によって導電性ボール1が吹き飛ばされないようにするために吸着ヘッド21を下降させたままにしておき、吸引孔23で導電性ボール1が移動しないようにその位置を規制しておく。

【0020】以上のようにして空間22はタイミングt6からタイミングt8の間に負圧→正圧→大気圧へ急激に変化し、吸着孔23は導電性ボール1の真空吸着状態を積極的に解除する。そこでタイミングt8で第3の弁30およびまたは第4の弁31を閉じるとともに、吸着ヘッド21は上昇を開始し(図3(c)参照)、一連の搭載動作は終了する。以上のように本方法、高圧空気供給部28から空間22に正圧を付与して空間22内の真空破壊を積極的に行うことにより、吸着孔23からの導電性ボール1の離れをよくし、短時間で導電性ボール1をワーク11のパッド12上に搭載することができる。なおタイミングt1～t8は、プログラムデータとして予め記憶部35に登録されている。

【0021】(実施の形態2)図5は、本発明の実施の形態2の導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッドの構成図、図6は同導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッドの動

作のタイムチャートである。

【0022】図5において、第1の弁25と第2の弁29は配管26により吸着ヘッド21の空間22に接続されており、また実施の形態1の第3の弁30と第4の弁31は有していない。次に、図6を参照して動作を説明する。タイミングt1～t7の動作は、図4に示す実施の形態1と同じであるので説明は省略する。

【0023】さて、タイミングt7で、高圧空気供給部28から空間22に空気を供給して空間22が正圧となったならば、第2の弁29を閉じて正圧の付与を停止する。すると空間22内の空気は、吸着孔23と導電性ボール1の間のわずかなすき間から洩れ出し、空間22の内圧は徐々に大気圧へ向って低下する。そこで所定の時間Tが経過したならば、タイミングt8で吸着ヘッド21を上昇させる。この時間T（空間22の内圧がほぼ大気圧まで低下するのに要する時間）は、予めテストを行うなどして記憶部35に登録しておく。なお、吸着孔23と導電性ボール1の間には、加工上のがたつきや成形誤差のため、わずかなすき間が生じるものであり、このすき間から空間22内の空気が外部に洩れる。また因みに、図6（d）において、内圧が完全に大気圧になるときにタイミングt8'を設定すると、時間Tは長くなってしまふ。したがってタイミングt8は、内圧が完全に大気圧になる前、すなわち若干の正圧状態の時に設定してもよいものであり、これにより時間Tを短くしてタクトタイムを短縮できる。

【0024】（実施の形態3）図7は、本発明の実施の形態3の導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッドの構成図、図8は同導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッドの動作のタイムチャートである。

【0025】図7において、空間22の内部には圧力センサ38が設けられている。圧力センサ38は、A/D変換器37を介して制御部33に接続されている。空間22内の内圧は圧力センサ38で検出され、そのデータは制御部33に入力される。

【0026】次に、図8を参照して動作を説明する。タイミングt1～t7の動作は、図4の実施の形態1と同じであるので説明は省略する。本実施の形態3では、圧力センサ38で空間22の圧力を測定しており、タイミングt7で第2の弁29を閉じて正圧の付与を停止する。すると空間22内の空気は、吸着孔23と導電性ボール1の間のわずかなすき間から洩れ出し、空間22の内圧は徐々に低下する。そして内圧が所定圧Pまで低下したことが圧力センサ38で検出されたならば、導電性ボール1の真空吸着状態は実質的に解除されたものと判定され、吸着ヘッド21は上昇する（タイミングt8）。以上により、導電性ボール1はワーク11のパッ

ド12上に搭載される。なお本実施の形態は、実施の形態1と組み合わせることも可能である。

【0027】

【発明の効果】本発明によれば、吸着ヘッドが導電性ボールをワークのパッドに搭載するときには、その内部の真空状態を積極的に破壊することにより、吸着孔に真空吸着されていた導電性ボールを速かに吸着孔から離れさせ、パッドに確実に搭載することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置の正面図

【図2】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッドの構成図

【図3】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置の搭載動作の説明図

【図4】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッドの動作のタイムチャート

【図5】本発明の実施の形態2の導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッドの構成図

【図6】本発明の実施の形態2の導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッドの動作のタイムチャート

【図7】本発明の実施の形態3の導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッドの構成図

【図8】本発明の実施の形態3の導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッドの動作のタイムチャート

【図9】従来の導電性ボールの搭載方法の説明図

【符号の説明】

1 導電性ボール

5 容器

30 10 位置決め部

11 ワーク

12 パッド

16 モータ

17 送りねじ

18 ナット

21 吸着ヘッド

22 空間

23 吸着孔

24 吸引部

40 25 第1の弁

28 高圧空気供給部

29 第2の弁

30 第3の弁

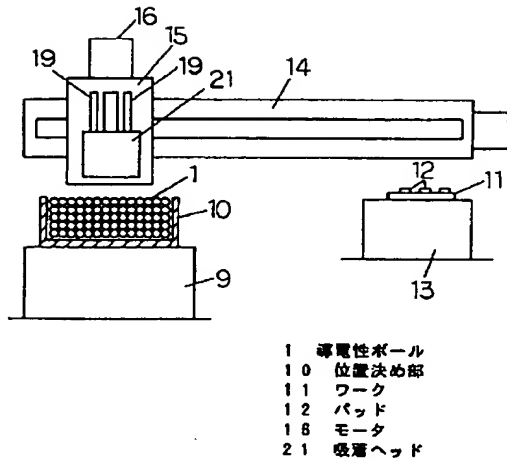
31 第4の弁

33 制御部

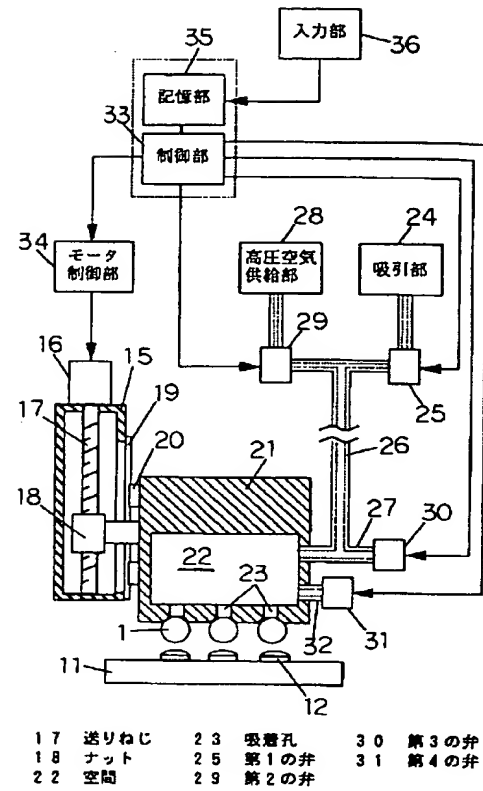
35 記憶部

38 圧力センサ

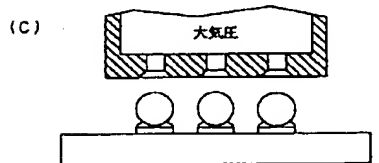
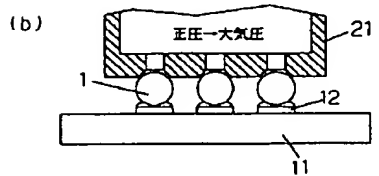
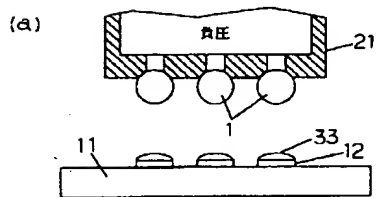
【図1】



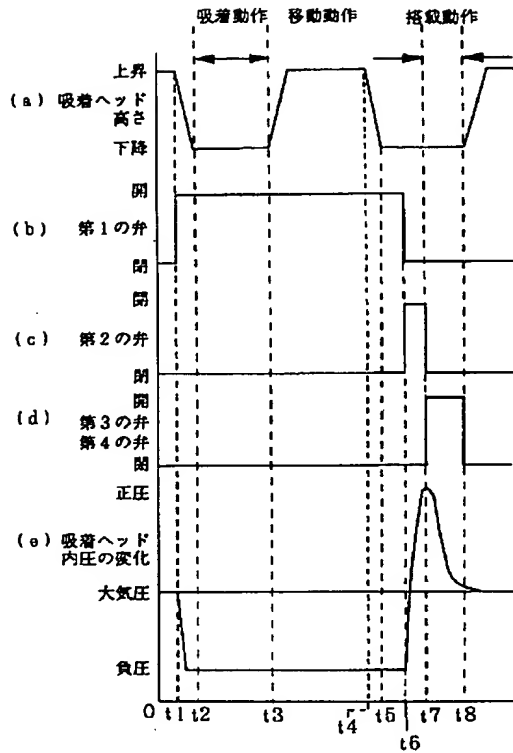
【図2】



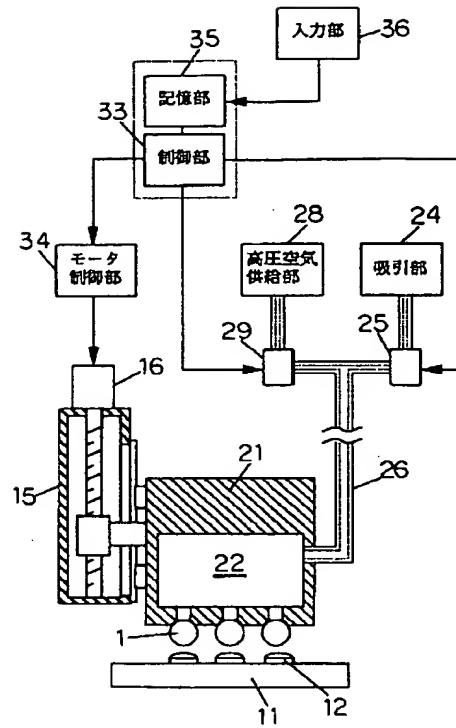
【図3】



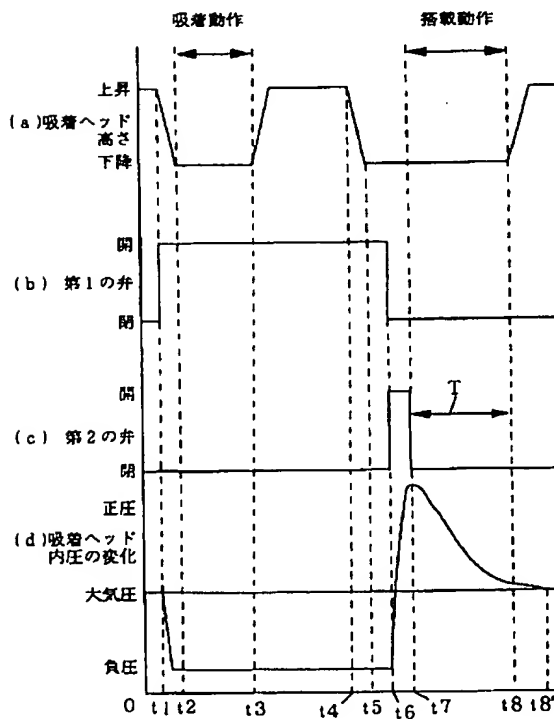
【図4】



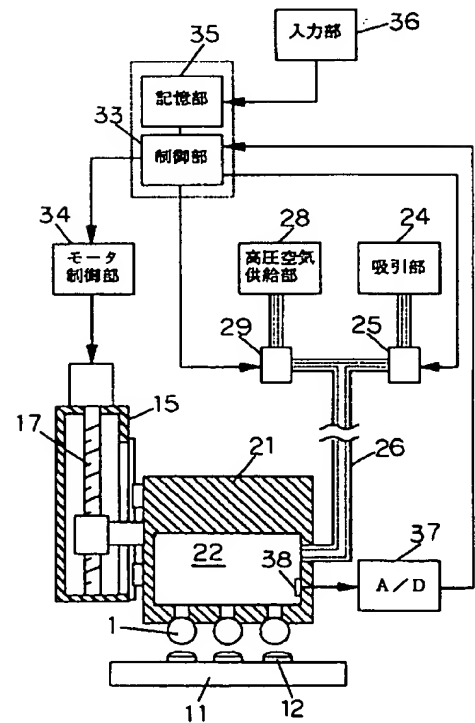
【図5】



【図6】

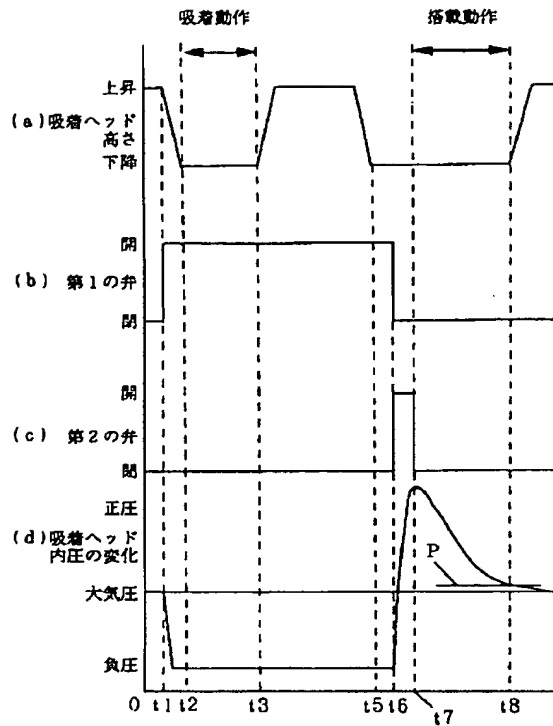


【図7】

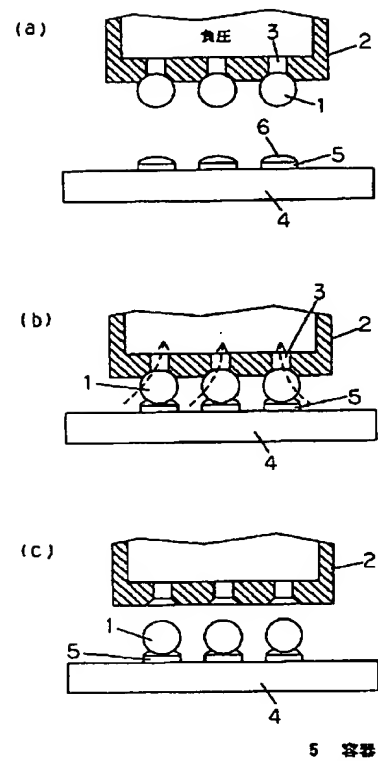


38 圧力センサ

【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>B 2 5 J 15/06  
// H 0 1 L 21/60

識別記号

3 1 1

片内整理番号

F I

B 2 5 J 15/06  
H 0 1 L 21/60

技術表示箇所

N  
3 1 1 Q

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**